

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)  
Технологический факультет  
Кафедра экологии моря**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Биология развития**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – бакалавриат  
Направление подготовки – 05.03.06 Экология и природопользование  
Направленность (профиль) – Экология и природопользование  
Учебный план 2021 года разработки

**Описание учебной дисциплины по формам обучения**

Очная													Заочная												
Курс	Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов,	РГР, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)	Курс	Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов,	Контрольная работа, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)
2	4	72/2	48	16		32		20				4 (3аО)	3	6	72/2	8	4		4		42		18		4 (3аО)
Всего		72/2	48	16		32		20				4 (3аО)	Всего		72/2	8	4		4		42		18		4 (3аО)

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, учебного плана.

Программу разработал С.В. Малько, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рабочая программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 11 от 24.04.2023 г.

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины	Указание тем дисциплины, где предусмотрено освоение компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.4. Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные закономерности индивидуального развития животных и растений на всех этапах онтогенеза в тесной связи с их историческим развитием.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разбираться в макро- и микроморфологических, физиолого-биохимических, молекулярных и генетических процессах, протекающих в развивающихся организмах;</li> <li>- прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовыми знаниями в области биологии развития, понимать социальную значимость этих знаний.</li> </ul>	Тема 1-6

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

При изучении дисциплины используются знания и навыки, полученные при освоении дисциплин: общая экология, общая химия и др.

Знания и навыки, полученные при освоении дисциплины являются базовыми при изучении таких дисциплин как: экология человека, экологический мониторинг морехозяйственной деятельности, учение о биосфере, устойчивое развитие, используются при написании выпускной квалификационной работы и в практической деятельности.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа.

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура дисциплины

Наименования разделов, тем	Общее количество часов	Очная форма									Заочная форма								
		Распределение часов по видам занятий									Распределение часов по видам занятий								
		Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	РГР	Консультации	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	Контрольная работа	Консультации	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Тема 1. Введение. Половые и соматические клетки.	10	8	4		4	2					3	1		2	4		3		
Тема 2. Оплодотворение. Партеогенез. Педогенез.	8	6	2		4	2					1	1			4		3		
Тема 3. Эмбриогенез	18	12	4		8	6					1	1			14		3		
Тема 4. Постэмбриональное развитие. Развитие с метаморфозом и его роль в природе	16	10	2		8	6					3	1		2	10		3		
Тема 5. Регенерация. Роль регенерации в эволюционном процессе	8	6	2		4	2									5		3		
Тема 6. Бесполое размножение и его роль в природе	8	6	2		4	2									5		3		
Курсовой проект (работа)							-									-			
Консультации									-										
Контроль	4									4									4
<b>Всего часов в семестре</b>	<b>72</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>42</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>42</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>4</b>

##### 4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Введение. Половые и соматические клетки			
1-2	Половые и соматические клетки. «Зародышевый путь». Понятие об изо- и гетерогамии. Яйцеклетки, строение и свойства. Яйцевые оболочки (первичные, вторичные и третичные), их функциональное значение. Классификация яиц по количеству запасных питательных веществ и по распределению их в цитоплазме. Сперматозоиды. Типы строения и свойства спермиев. Строение яичников. Последовательные стадии оогенеза. Типы питания яйцеклеток: солитарный, алиментарный (нутриментарный и фолликулярный). Структурные и функциональные взаимоотношения ооцитов с вспомогательными клетками. Профаза мейоза: данные световой и электронной микроскопии об изменении ядерных и цитоплазматических структур в растущих ооцитах. Особенности полового цикла в связи с условиями существования животных: однократный, сезонный, непрерывный. Гормональная регуляция полового цикла	4	1
Тема 2. Оплодотворение. Партеогенез. Педогенез			
3	Общая характеристика процесса оплодотворения и его биологическое значение. Осеменение (внутреннее и внешнее). Гамоны (фертилизины), гиногамоны, андрогамоны. Моноспермия, полиспермия (физиологическая и патологическая). Капацитация. Акросомная реакция. Активация оплодотворенного яйца. Фазы	2	1

	активации. Образование перивителлинового пространства. Блоки полиспермии (быстрый и медленный). Искусственное осеменение в рыбоводстве, птицеводстве и животноводстве. Партеогенез естественный и искусственный. Педогенез.		
<b>Тема 3. Эмбриогенез</b>			
4-5	Общая характеристика процесса дробления. Особенности деления клеток в период дробления (отсутствие роста клеток, малая продолжительность митотического цикла). Правила клеточного деления Гертвига-Сакса. Типы дробления, их зависимость от количества желтка, его распределения в цитоплазме (полное: равномерное и неравномерное; частичное: дискоидальное, поверхностное) и от свойств цитоплазмы (радиальное, спиральное, двусимметричное). Ооплазматическая сегрегация. Строение бластулы у животных с разным типом дробления. Особенности дробления и образование бластоцисты у млекопитающих. Мозаичные и регуляторные яйца. Полиэмбриония (специфическая и спорадическая). Гастрюляция. Способы гастрюляции (инвагинация, эпиболия, иммиграция, деляминация). Способы образования мезодермы (телобластический, энтероцельный). Гастрюляция анамний. Нейруляция. Осевого комплекс органов. Гастрюляция амниот на примере птиц. Зародышевый щиток с первичной полоской. Нейруляция птиц: стадия трех мозговых пузырей. Закладка сердца. Сомиты, хорда, нервная трубка. Дерматом, миотом, склеротом.	4	1
<b>Тема 4. Постэмбриональное развитие. Развитие с метаморфозом и его роль в природе.</b>			
6	Постэмбриональное развитие. Признаки пола и их развитие. Критерии постэмбрионального развития. Прямое развитие и развитие с метаморфозом. Типы метаморфоза. Гормональная регуляция постэмбрионального развития. Гормоны б/п-х и позвоночных животных, регулирующие процессы метаморфоза. Роль развития с метаморфозом в природе	2	1
<b>Тема 5. Регенерация. Роль регенерации в эволюционном процессе</b>			
7	Физиологическая и репаративная регенерация. Клеточные и тканевые основы регенерации. Формирование бластемы. Регенерация у низших и высших многоклеточных. Явление метаплазии. Регенерация и возраст. Стимуляция регенерации	2	
<b>Тема 6. Бесполое размножение и его роль в природе</b>			
8	Бесполое размножение. Типы бесполого размножения у разных представителей животных и растений. Бесполое размножение червей: архитомия и паратомия. Быстрая и медленная паратомия. Физиологические механизмы бесполого размножения. Понятие о бластогенезе. Множественный онтогенез. Принципиальные различия процессов эмбриогенеза и бластогенеза. Роль бесполого размножения в природе	2	
<b>Всего часов</b>		<b>16</b>	<b>4</b>

### 4.3 Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

### 4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Введение. Половые и соматические клетки			
1	Половые клетки. Морфология и физиология гамет	2	2
2	Онтогенез животных	2	
Тема 2. Оплодотворение. Партеогенез. Педогенез			
3-4	Половые клетки. Строение половых клеток	4	
Тема 3. Эмбриогенез			
5	Гаметогенез. Овогенез, стадии прото- и трофоплазматического роста, овуляция. Сперматогенез.	2	
6	Оплодотворение. Дробление. Понятие о ядерно-плазменных отношениях. Виды дробления разных типов яиц. Типы бластул в различных группах животных.	2	

7	Гастрюляция. Способы гастрюляции (инвагинация, эпиволия, иммиграция, деляминация). Способы образования мезодермы (телобластический, энтероцельный). Гастрюляция анамний. Нейруляция. Осевой комплекс органов.	2	
8	Гастрюляция амниот на примере птиц. Зародышевый щиток с первичной полоской. Нейруляция птиц: стадия трех мозговых пузырей. Закладка сердца. Сомиты, хорда, нервная трубка. Дерматом, миотом, склеротом.	2	
<b>Тема 4. Постэмбриональное развитие. Развитие с метаморфозом и его роль в природе.</b>			
9-10	Особенности эмбрионального развития амниот. Туловищная и головная складки. Амниотическая складка. Формирование амниона, амниотической полости, серозы. Провизорный орган – аллантоис.	4	2
11	Признаки пола и их развитие	2	
12	Рост и его контроль	2	
<b>Тема 5. Регенерация. Роль регенерации в эволюционном процессе</b>			
13-14	Регенерация у низших и высших многоклеточных. Явление метоплазии. Регенерация и возраст. Стимуляция регенерации.	4	
<b>Тема 6. Бесполое размножение и его роль в природе</b>			
15-16	Физиологические механизмы бесполого размножения. Понятие о бластогенезе. Множественный онтогенез. Принципиальные различия процессов эмбриогенеза и бластогенеза. Роль бесполого размножения в природе. □	4	
<b>Всего часов</b>		<b>32</b>	<b>4</b>

#### 4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 5 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине

Тема	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Тема 1. Введение. Половые и соматические клетки.	2	4	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и семинарским занятиям
Тема 2. Оплодотворение. Партогенез. Педогенез.	2	4	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и семинарским занятиям
Тема 3. Эмбриогенез	6	14	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и семинарским занятиям
Тема 4. Постэмбриональное развитие. Развитие с метаморфозом и его роль в природе	6	10	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и семинарским занятиям
Тема 5. Регенерация. Роль регенерации в эволюционном процессе	2	5	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и семинарским занятиям
Тема 6. Бесполое размножение и его роль в природе	2	5	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и семинарским занятиям
<b>Всего часов</b>	<b>20</b>	<b>42</b>	

#### 6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

#### 7 Методы обучения

В процессе преподавания используются следующие образовательные технологии:

- лекции;
- проведение практических занятий;
- консультации преподавателей;

- самостоятельная работа студентов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, от аудиторной нагрузки составляет 33.3 % для очной формы обучения.

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- \* изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных и интерактивных технологий;

- \* самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

Лекции – основная форма аудиторной работы студента. Цель лекции – ознакомить студентов с основными теоретическими вопросами дисциплины в логически выдержанной форме. При чтении данного курса применяются такие виды лекций: вводная, обзорная, проблемная, лекция-информация, лекция-визуализация. Студентам рекомендуется вести конспект лекций в отдельной тетради. Работа студента на лекциях не должна ограничиваться пассивной записью лекционного материала. На лекциях рассматриваются основополагающие понятия экологии и охраны окружающей среды.

При изложении теоретического материала используются активные методы проведения занятий – каждая лекция начинается с краткого опроса по материалам предыдущей лекции.

Практические занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма учебных занятий, позволяющая студентам развить навыки самостоятельной работы с научной и справочной литературой, получить опыт публичных выступлений, применить полученные теоретические знания при решении практических задач.

Занятие может проходить в разных формах, обязательной для студента является предшествующая ему и последующая за ним, самостоятельная работа с литературой. Коллективный разбор конкретных ситуаций, возникающих в процессе защиты отчетов по семинарским занятиям, дает возможность расширить интерактивные формы обучения студентов.

Самостоятельная работа студентов направлена на углубление и закрепление знаний, а также на развитие практических и интеллектуальных умений. Текущая СРС включает следующие виды работ: изучение теоретического материала к семинарским занятиям; подготовка к зачету.

Консультации включают помощь при самостоятельном освоении материала.

## **8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

## **9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ»
1. Малько С.В. Биология : конспект лекций для студентов направления подгот. 05.03.06 «Экология и природопользование» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Малько С.В. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. экологии моря. — Керчь, 2016. — 157 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=937">https://lib.kgmtu.ru/?p=937</a>	
2. Биология : учебник и практикум для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 378 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07129-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/510542">https://urait.ru/bcode/510542</a>	
3. Малько С.В. Биология : метод. указ. по выполнению лаб. работ для студентов направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Малько С.В., Назимко Е.И., Семенова А.Ю. ; Федер. гос. бюджет.	

образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. экологии моря. — Керчь, 2016. — 78 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМУ». — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=835">https://lib.kgmtu.ru/?p=835</a>	
4. Малько С.В. Биология : метод. указ. по выполнению контрол. работы для студентов направления подгот. 05.03.06 «Экология и природопользование» заоч. формы обучения / сост.: С.В. Малько, Д.О. Кривогуз ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. экологии моря. — Керчь, 2016. — 17 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМУ». — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=352">https://lib.kgmtu.ru/?p=352</a>	

## 10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМУ»	<a href="http://lib.kgmtu.ru/?page_id=160">http://lib.kgmtu.ru/?page_id=160</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Официальный сайт Российского морского регистра судоходства	<a href="http://www.rs-class.org">http://www.rs-class.org</a> □
Официальный сайт Международной Морской Организации	<a href="http://www.imo.org">http://www.imo.org</a>
Конвенции ООН в сфере охраны окружающей среды	<a href="http://www.un.org/">http://www.un.org/</a>
Экология и окружающая среда. Каталог и путеводитель по экологическим ресурсам	<a href="http://www.refer.ru/9838">http://www.refer.ru/9838</a>
Программа ООН по охране окружающей среды	<a href="http://www.unep.org/">http://www.unep.org/</a>

## 11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level)	Комплекс системных и управляющих программ	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level)	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет LibreOffice	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Свободно-распространяемое программное обеспечение

## 12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Специализированная аудитория, оснащенная мультимедийным презентационным оборудованием для демонстрации иллюстративного материала, стендом «Зависимость жизнедеятельности от интенсивности экологического фактора».
2. Специализированная аудитория, оснащенная компьютерами.

### **13 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### ***Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям***

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, зачету, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

#### ***Рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы, и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

#### ***Рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, зачету, выполнение домашних практических заданий (рефератов, оформление отчетов по практическим занятиям, решение задач, изучение теоретического материала и т.д.).